

■概要

圧電振動板、圧電ブザー・サウンダは、圧電素子と金属板を貼り合わせた振動板のたわみ振動を発音源としたもので、以下のような特徴を持っています。

- ・澄み切った電子音。
- ・消費電流が小さい。
- ・小形軽量でプリント基板に少ないスペースで実装できる
- ・内部に接点がない構造でスパークの発生がないため安全性が高い。

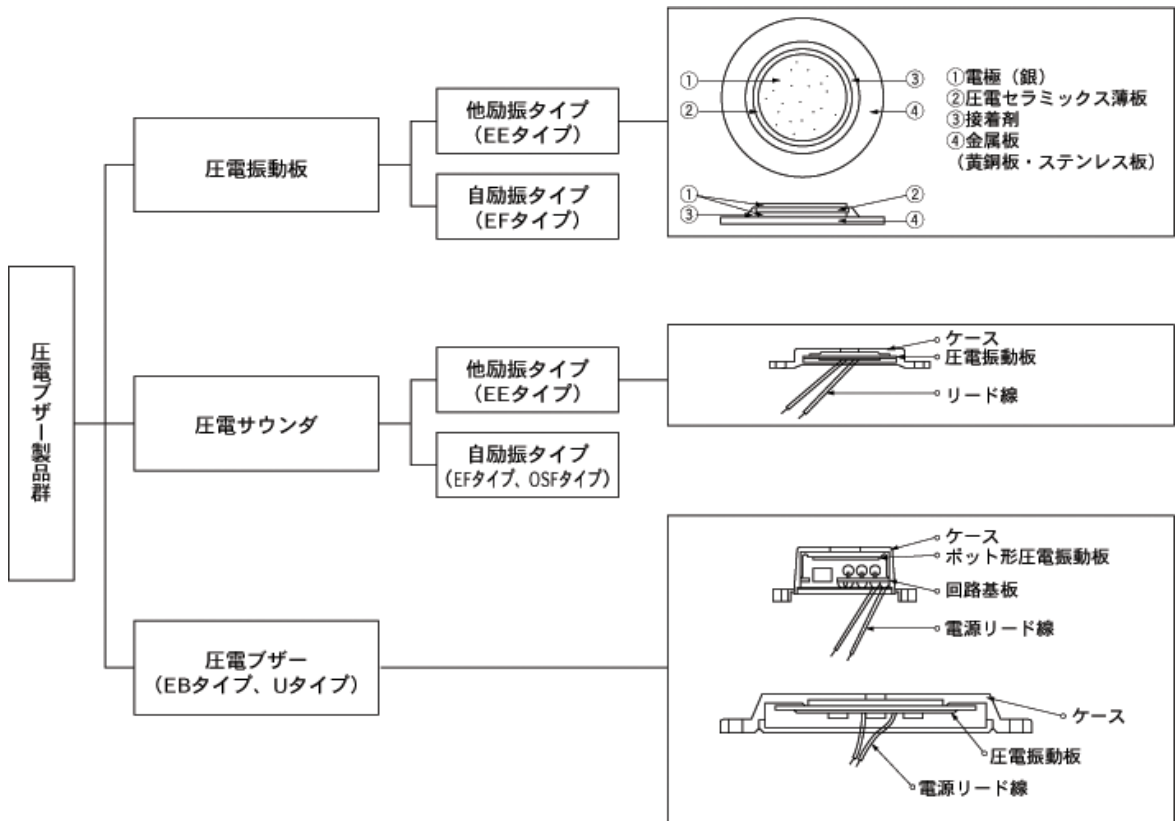
当社の圧電振動板、圧電ブザー・サウンダは、独自の圧電セラミックス材料開発技術／薄膜化などのプロセス技術を用いた圧電素子を使用し、素材から完成品まで一貫生産を行っています。

高音圧、広音域等のさまざまなニーズに応えた圧電振動板、圧電ブザー・サウンダを取り揃えることができることから、小型・軽量化が求められる家電製品・OA 機器、大音量・高信頼性が要求される防災機器など幅広い分野でご使用いただいております。

■使用事例

- 家電製品
冷蔵庫、電子レンジ、洗濯機、扇風機、エアコン等、
- クロック・玩具
目覚時計、電卓、ゲーム機、グリーティングカード等
- OA 機器
複写機、パソコン、ファクシミリ等
- 自動車機器
バックブザー、ライト・オイル・バッテリー・シートベルト確認、キーレスエントリー等
- 防災機器
火災報知器、盗難警報器、ガス漏れ警報器等
- その他エレクトロニクス機器
自動販売機、各種自動制御機器、各種計測器、電話、カメラ等

■圧電ブザー製品の種類と構造



■ 圧電ブザーの使用法

圧電振動板は、厚み方向に分極された圧電セラミックス薄板（圧電素子）と薄い金属（または樹脂）板を貼り合わせた簡単な構造です。圧電素子には、分極方向と同一方向の電圧を印加すると縮み、逆方向電圧を印加すると伸びる性質があります（図1参照）。圧電素子の伸縮変化が金属板に伝わると固定された金属板がたわみ現象を起こし、音波を発生します。

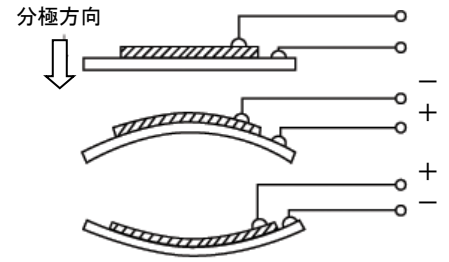


図1 振動板のたわみ

● 圧電振動板の駆動方法

圧電振動板の駆動方法には、以下の2つの方法があります。

発振方法	鳴動周波数	特徴
他励振 図2 (a)	任意の周波数を選択可能	非安定マルチバイブレータ回路等で駆動させる方法。簡易な構成で、周波数の調整も可能。
自励振 図2 (b)	インピーダンスが最も低い周波数で鳴動	素子に設けた帰還電極を使って、正帰還回路で駆動する方法。周波数は固定されるが、大きな音量を得ることができる。

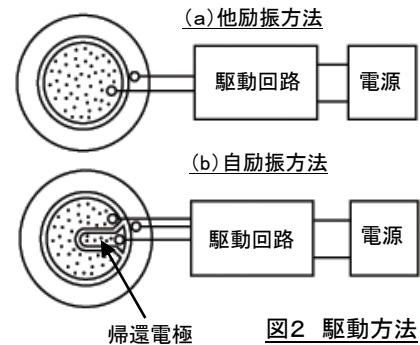
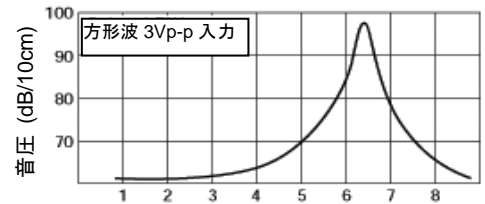


図2 駆動方法

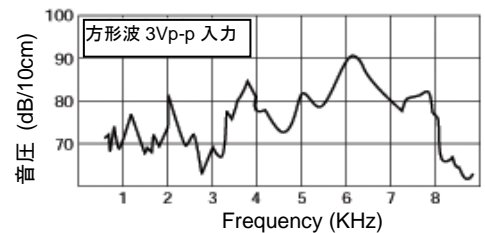
● 圧電振動板の支持方法

圧電振動板だけでは十分な音圧が得られないため、共鳴器を設けたケースに圧電振動板を支持固定して使用します。支持の方法として、節円支持と周辺支持の2種類があります。支持部の固定はシリコン等のフレキシブルなものが適しています。

支持方法	特徴
節円支持 図3 (a)	<ul style="list-style-type: none"> ● 振動を制御しない自由振動に近い状態にあるため、圧電振動板のインピーダンス特性を忠実に再現することができる。 ● 機械的応力に対して強く、安定した特性が得られる。 ● 効率が高く、大きな音圧が得られる。
周辺支持 図3 (b)	<ul style="list-style-type: none"> ● 圧電振動板周辺の振動を制御して圧電振動板の持つ共振周波数を下げたいときに用いる。 ● 支持部への機械的応力に対して弱くなることもある。



(a) 節円支持



(b) 周辺支持

図3 支持方法

● 共鳴器の設計

実使用上十分な大きさの音にするには、圧電振動板を節円支持（または周辺支持）することに加えて、圧電振動板と空気中のインピーダンスを整合させる必要があります。

この整合の役目を果たすものが共鳴器（キャビティ）であり、次式をもとに設計を行います（図4参照）。

$$f_{cav} = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi a^2}{(16a/3\pi + t)d^2 \pi h}} \quad (\text{Hz})$$

f_{cav} : キャビティの共鳴周波数(Hz) c : 音速 $(331 + 0.6T) \times 10^3$ (mm/sec)
 a : 放音孔の半径(mm) d : 支持円環の半径(mm)
 t : 放音孔の肉厚(mm)

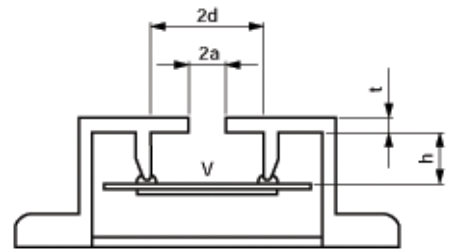


図4 共鳴器(キャビティ)

T : 温度
 h : キャビティの高さ(mm)

■ 圧電ブザー・サウンドの測定方法

● 標準測定条件 温度 25℃±2℃、湿度 15～85%

● 各種特性

電気的特性	共振周波数	インピーダンスアナライザで測定。
	共振抵抗	
	静電容量	LCR メータで電極間を測定。 測定周波数 1kHz。
音響特性	発振周波数	周波数カウンターで測定。
	消費電流	電流計で測定。
	音 圧	マイクロフォンを取り付けた騒音計で測定。

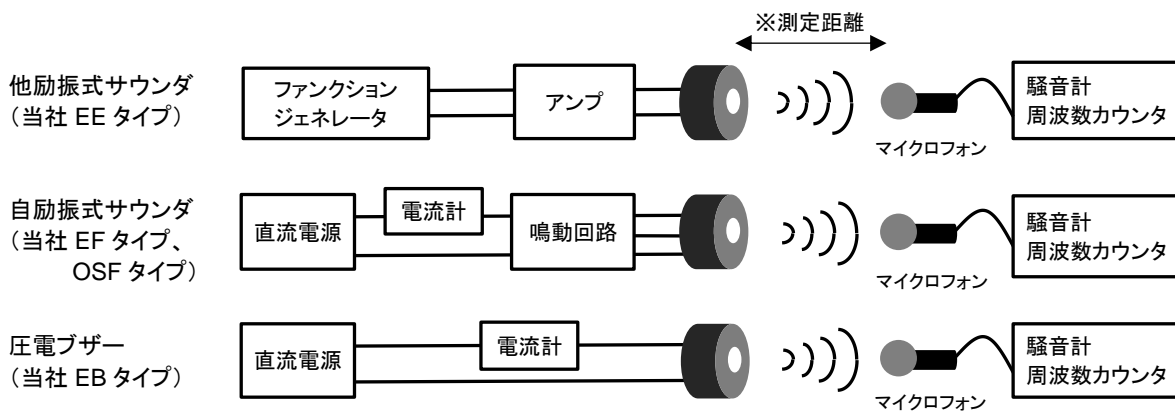
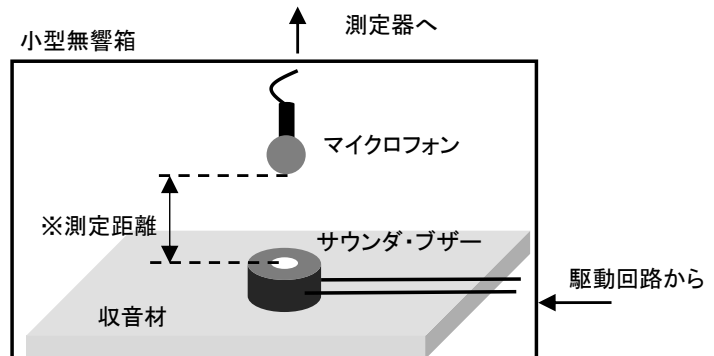


図1: 音響特性の評価系

図2: サウンダ、ブザー、およびマイクロフォンのセット



※測定距離 : 圧電サウンダ 10cm、圧電ブザー 5cm、または 10cm

● 距離による音圧の換算法

圧電サウンダの場合は測定距離 10cm、圧電ブザーの場合は測定距離 5cm、または 10cm で測定を行います。そののち、下記の関係式に従って各機種定格距離により音圧換算を行います。

また、測定距離が異なる機種音圧を比較する場合も、下記の関係式を利用して換算することができます。

$$B = A + 20 \log (L_a / L_b)$$

A: 測定距離 L_a での音圧値、B: 測定距離 L_b での音圧値